

# TPS92402 PWM シャント FET、SPI インターフェイス、および適応型構成機能搭載、8 チャネル 2.5A LED ドット コントローラ

## 1 特長

- 広い入力電圧範囲 4.5V ~ 65V
- LED コモンアノードまたはカソード接続
- 8 個の内蔵 PWM シャント FET
  - 2.5A の FET 最大連続電流
  - PWM ジェネレータ用内部 32MHz 発振器
  - プログラム可能な 16 ビット、20kHz を超える PWM 調光
- SPI インターフェイスと適応型構成
  - データ転送用に最大 5MHz の SPI クロック
  - スター接続とデイジーチェーン接続
  - 1 つのデバイスで 8 LED または 2 つの 4 LED ストリング
  - 32 LED ストリング用に最大 4 つのデバイスを積層
- EMI 性能を向上
  - PWM スルーレートをプログラム可能
  - PWM エッジシフトをプログラム可能
  - スペクトラム拡散機能付きの内部内蔵チャージポンプ
- 包括的な保護機能を搭載
  - LED の開放検出および保護
  - LED 短絡検出
  - シャント FET 開放検出
  - LED 開放電圧をプログラム可能
  - 過熱警告
- パワー セーブ モード (オプション)
  - LED ドライバを制御する PWM 出力
  - 低消費電力スタンバイ モード
- パッケージ: VQFN-36

## 2 アプリケーション

- 舞台照明と写真照明
- 手術用照明
- マシンビジョンと IP カメラ LED アレイ
- 冷間 / 溫間 WLED 照明

- 3D プリンティング
- 産業用輸送

## 3 概要

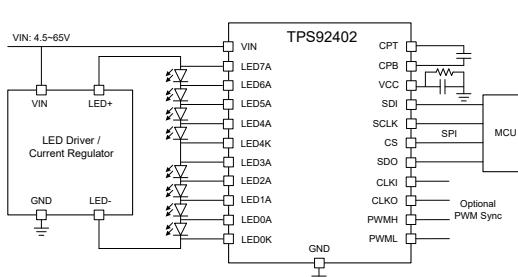
TPS92402 LED ドット コントローラ デバイスは、4.5V ~ 65V の広い入力電圧範囲に対応し、最大 2.5A ピクセルレベルの LED 調光制御を提供することで、8 チャネルの個別ライティング ソリューションを実現します。このデバイスには 8 個の直列接続された内蔵シャント FET のストリングが含まれており、各 FET で個別の LED の PWM 調光を行います。本デバイスは、これらのシャント FET ストリングにより、コモン アノードまたはコモン カソード LED を使用した定電流レギュレータをサポートできます。

TPS92402 は、システム クロック用に内部発振器を搭載しており、このシステム クロックを使用して最大 16 ビットの内蔵 PWM ジェネレータを有効にできます。PWM 周波数は最大 60kHz にプログラム可能です。シリアル ペリフェラルインターフェイス (SPI) は、高速データ転送を可能にし、デイジーチェーン接続とスター接続の両方をサポートしています。SPI と最適化されたピン配置により、複数のデバイスをスタック構成で接続して、単層 PCB を実現できます。

TPS92402 には、ストリング内の各 LED の PWM パルス幅、スルーレート、エッジシフト、開放電圧のプログラミングや、LED 開放、LED 短絡、シャント FET 開放、熱警告の通知に使用されるレジスタが内蔵されています。内部チャージポンプには、EMI 性能を向上させるためにスペクトラム拡散機能が組み込まれています。TPS92402 は、定電流レギュレータの PWM 調光制御機能も搭載しており、マルチチャネルの電力節約を実現して、特に低輝度の状況で調光効率を大幅に高めることができます。

### パッケージ情報

部品番号	パッケージ	本体サイズ (公称)
TPS92402、	VQFN (36)	6.00mm × 5.00 mm



アプリケーション概略図



このリソースの元の言語は英語です。翻訳は概要を便宜的に提供するもので、自動化ツール（機械翻訳）を使用していることがあり、TI では翻訳の正確性および妥当性につきましては一切保証いたしません。実際の設計などの前には、ti.com で必ず最新の英語版をご参照くださいますようお願いいたします。

## 目次

1 特長	1	4.4 静電気放電に関する注意事項	3
2 アプリケーション	1	4.5 用語集	3
3 概要	1	5 改訂履歴	3
4 デバイスおよびドキュメントのサポート	3	6 メカニカル、パッケージ、および注文情報	4
4.1 ドキュメントの更新通知を受け取る方法	3	6.1 Package Option Addendum	5
4.2 サポート・リソース	3	6.2 Tape and Reel Information	6
4.3 商標	3		

## 4 デバイスおよびドキュメントのサポート

### 4.1 ドキュメントの更新通知を受け取る方法

ドキュメントの更新についての通知を受け取るには、[www.tij.co.jp](http://www.tij.co.jp) のデバイス製品フォルダを開いてください。[通知] をクリックして登録すると、変更されたすべての製品情報に関するダイジェストを毎週受け取ることができます。変更の詳細については、改訂されたドキュメントに含まれている改訂履歴をご覧ください。

### 4.2 サポート・リソース

テキサス・インスツルメンツ E2E™ サポート・フォーラムは、エンジニアが検証済みの回答と設計に関するヒントをエキスパートから迅速かつ直接得ることができる場所です。既存の回答を検索したり、独自の質問をしたりすることで、設計で必要な支援を迅速に得ることができます。

リンクされているコンテンツは、各寄稿者により「現状のまま」提供されるものです。これらはテキサス・インスツルメンツの仕様を構成するものではなく、必ずしもテキサス・インスツルメンツの見解を反映したものではありません。テキサス・インスツルメンツの[使用条件](#)を参照してください。

### 4.3 商標

テキサス・インスツルメンツ E2E™ is a trademark of Texas Instruments.

すべての商標は、それぞれの所有者に帰属します。

### 4.4 静電気放電に関する注意事項

この IC は、ESD によって破損する可能性があります。テキサス・インスツルメンツは、IC を取り扱う際には常に適切な注意を払うことをお勧めします。正しい取り扱いおよび設置手順に従わない場合、デバイスを破損するおそれがあります。

ESD による破損は、わずかな性能低下からデバイスの完全な故障まで多岐にわたります。精密な IC の場合、パラメータがわずかに変化するだけで公表されている仕様から外れる可能性があるため、破損が発生しやすくなっています。

### 4.5 用語集

[テキサス・インスツルメンツ用語集](#) この用語集には、用語や略語の一覧および定義が記載されています。

## 5 改訂履歴

資料番号末尾の英字は改訂を表しています。その改訂履歴は英語版に準じています。

日付	改訂	注
2024 年 9 月	*	初版リリース

## 6 メカニカル、パッケージ、および注文情報

以降のページには、メカニカル、パッケージ、および注文に関する情報が記載されています。この情報は、指定のデバイスに使用できる最新のデータです。このデータは、予告なく、このドキュメントを改訂せずに変更される場合があります。本データシートのブラウザ版を使用されている場合は、画面左側の説明をご覧ください。

## 6.1 Package Option Addendum

### Packaging Information

Orderable Device	Status <sup>(1)</sup>	Package Type	Package Drawing	Pins	Package Qty	Eco Plan <sup>(2)</sup>	Lead/Ball Finish <sup>(4)</sup>	MSL Peak Temp <sup>(3)</sup>	Op Temp (°C)	Device Marking <sup>(5) (6)</sup>
TPS92402RRVR	ACTIVE	VQFN	RRV	36	3000	Green (RoHS and no Sb/Br)	Cu NiPdAu	LEVEL1-260C-UNLIM	-40 to 85	92402
TPS92402MRRVR	ACTIVE	VQFN	RRV	36	3000	Green (RoHS and no Sb/Br)	Cu NiPdAu	LEVEL1-260C-UNLIM	-55 to 125	92402M

- (1) The marketing status values are defined as follows:

**ACTIVE:** Product device recommended for new designs.

**LIFEBUY:** TI has announced that the device will be discontinued, and a lifetime-buy period is in effect.

**NRND:** Not recommended for new designs. Device is in production to support existing customers, but TI does not recommend using this part in a new design.

**PRE\_PROD** Unannounced device, not in production, not available for mass market, nor on the web, samples not available.

**PREVIEW:** Device has been announced but is not in production. Samples may or may not be available.

**OBSOLETE:** TI has discontinued the production of the device.

- (2) Eco Plan - The planned eco-friendly classification: Pb-Free (RoHS), Pb-Free (RoHS Exempt), or Green (RoHS & no Sb/Br) - please check <http://www.ti.com/productcontent> for the latest availability information and additional product content details.

**TBD:** The Pb-Free/Green conversion plan has not been defined.

**Pb-Free (RoHS):** TI's terms "Lead-Free" or "Pb-Free" mean semiconductor products that are compatible with the current RoHS requirements for all 6 substances, including the requirement that lead not exceed 0.1% by weight in homogeneous materials. Where designed to be soldered at high temperatures, TI Pb-Free products are suitable for use in specified lead-free processes.

**Pb-Free (RoHS Exempt):** This component has a RoHS exemption for either 1) lead-based flip-chip solder bumps used between the die and package, or 2) lead-based die adhesive used between the die and leadframe. The component is otherwise considered Pb-Free (RoHS compatible) as defined above.

**Green (RoHS & no Sb/Br):** TI defines "Green" to mean Pb-Free (RoHS compatible), and free of Bromine (Br) and Antimony (Sb) based flame retardants (Br or Sb do not exceed 0.1% by weight in homogeneous material)

- (3) MSL, Peak Temp. -- The Moisture Sensitivity Level rating according to the JEDEC industry standard classifications, and peak solder temperature.

- (4) Lead/Ball Finish - Orderable Devices may have multiple material finish options. Finish options are separated by a vertical ruled line. Lead/Ball Finish values may wrap to two lines if the finish value exceeds the maximum column width.

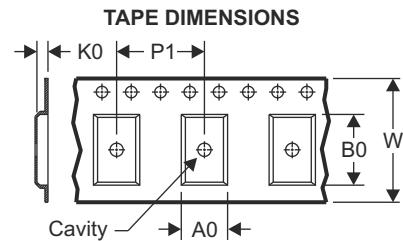
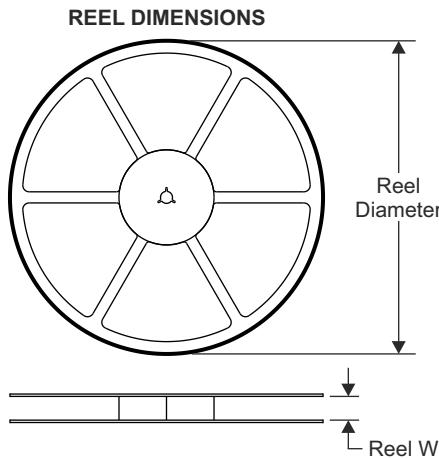
- (5) There may be additional marking, which relates to the logo, the lot trace code information, or the environmental category on the device

- (6) Multiple Device markings will be inside parentheses. Only one Device Marking contained in parentheses and separated by a "~" will appear on a device. If a line is indented then it is a continuation of the previous line and the two combined represent the entire Device Marking for that device.

**Important Information and Disclaimer:** The information provided on this page represents TI's knowledge and belief as of the date that it is provided. TI bases its knowledge and belief on information provided by third parties, and makes no representation or warranty as to the accuracy of such information. Efforts are underway to better integrate information from third parties. TI has taken and continues to take reasonable steps to provide representative and accurate information but may not have conducted destructive testing or chemical analysis on incoming materials and chemicals. TI and TI suppliers consider certain information to be proprietary, and thus CAS numbers and other limited information may not be available for release.

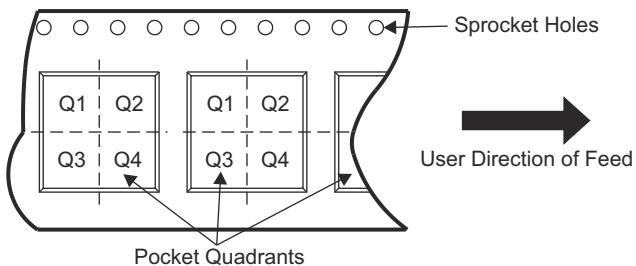
In no event shall TI's liability arising out of such information exceed the total purchase price of the TI part(s) at issue in this document sold by TI to Customer on an annual basis.

## 6.2 Tape and Reel Information



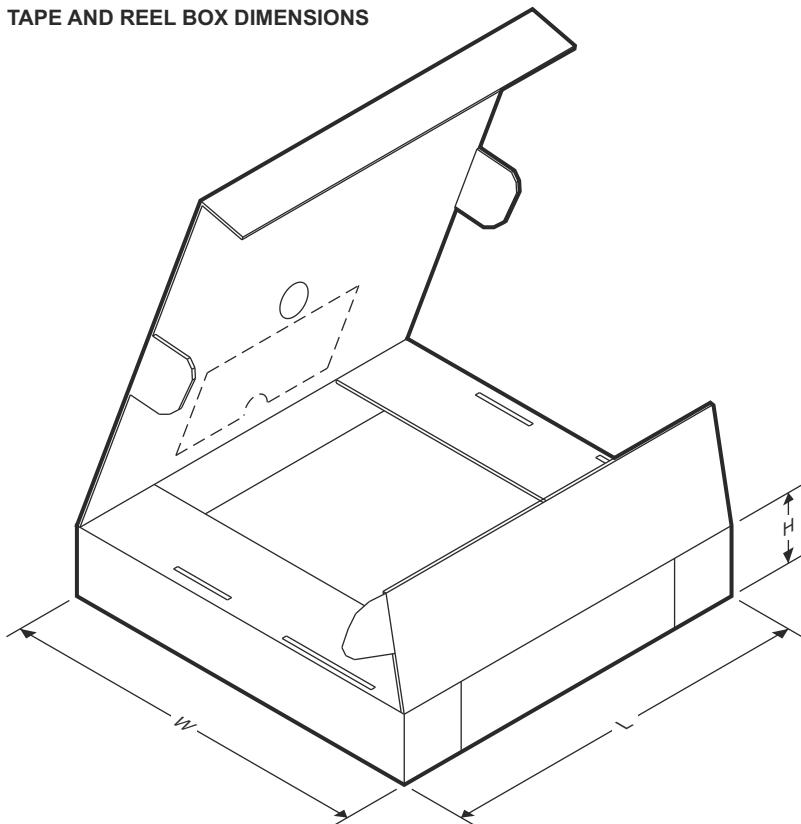
A0	Dimension designed to accommodate the component width
B0	Dimension designed to accommodate the component length
K0	Dimension designed to accommodate the component thickness
W	Overall width of the carrier tape
P1	Pitch between successive cavity centers

QUADRANT ASSIGNMENTS FOR PIN 1 ORIENTATION IN TAPE



Device	Package Type	Package Drawing	Pins	SPQ	Reel Diameter (mm)	Reel Width W1 (mm)	A0 (mm)	B0 (mm)	K0 (mm)	P1 (mm)	W (mm)	Pin1 Quadrant
TPS92402RRVR	VQFN	RRV	36	3000	330.0	12.4	5.3	6.3	1.15	8.0	12.0	Q1
TPS92402MRRVR	VQFN	RRV	36	3000	330.0	12.4	5.3	6.3	1.15	8.0	12.0	Q1

TAPE AND REEL BOX DIMENSIONS



Device	Package Type	Package Drawing	Pins	SPQ	Length (mm)	Width (mm)	Height (mm)
TPS92402RRVR	VQFN	RRV	36	3000	360.0	360.0	36.0
TPS92402MRRVR	VQFN	RRV	36	3000	360.0	360.0	36.0

## 重要なお知らせと免責事項

テキサス・インスツルメンツは、技術データと信頼性データ（データシートを含みます）、設計リソース（リファレンス デザインを含みます）、アプリケーションや設計に関する各種アドバイス、Web ツール、安全性情報、その他のリソースを、欠陥が存在する可能性のある「現状のまま」提供しており、商品性および特定目的に対する適合性の默示保証、第三者の知的財産権の非侵害保証を含むいかなる保証も、明示的または默示的にかかわらず拒否します。

これらのリソースは、テキサス・インスツルメンツ製品を使用する設計の経験を積んだ開発者への提供を意図したものです。(1) お客様のアプリケーションに適した テキサス・インスツルメンツ製品の選定、(2) お客様のアプリケーションの設計、検証、試験、(3) お客様のアプリケーションに該当する各種規格や、その他のあらゆる安全性、セキュリティ、規制、または他の要件への確実な適合に関する責任を、お客様のみが単独で負うものとします。

上記の各種リソースは、予告なく変更される可能性があります。これらのリソースは、リソースで説明されている テキサス・インスツルメンツ製品を使用するアプリケーションの開発の目的でのみ、テキサス・インスツルメンツはその使用をお客様に許諾します。これらのリソースに関して、他の目的で複製することや掲載することは禁止されています。テキサス・インスツルメンツや第三者の知的財産権のライセンスが付与されている訳ではありません。お客様は、これらのリソースを自身で使用した結果発生するあらゆる申し立て、損害、費用、損失、責任について、テキサス・インスツルメンツおよびその代理人を完全に補償するものとし、テキサス・インスツルメンツは一切の責任を拒否します。

テキサス・インスツルメンツの製品は、[テキサス・インスツルメンツの販売条件](#)、または [ti.com](#) やかかる テキサス・インスツルメンツ製品の関連資料などのいづれかを通じて提供する適用可能な条項の下で提供されています。テキサス・インスツルメンツがこれらのリソースを提供することは、適用されるテキサス・インスツルメンツの保証または他の保証の放棄の拡大や変更を意味するものではありません。

お客様がいかなる追加条項または代替条項を提案した場合でも、テキサス・インスツルメンツはそれらに異議を唱え、拒否します。

郵送先住所: Texas Instruments, Post Office Box 655303, Dallas, Texas 75265

Copyright © 2024, Texas Instruments Incorporated

**PACKAGING INFORMATION**

Orderable part number	Status (1)	Material type (2)	Package   Pins	Package qty   Carrier	RoHS (3)	Lead finish/ Ball material (4)	MSL rating/ Peak reflow (5)	Op temp (°C)	Part marking (6)
TPS92402MRRVR	Active	Production	VQFN (RRV)   36	3000   LARGE T&R	Yes	NIPDAU	Level-1-260C-UNLIM	-40 to 85	92402M
TPS92402MRRVR.A	Active	Production	VQFN (RRV)   36	3000   LARGE T&R	Yes	NIPDAU	Level-1-260C-UNLIM	-40 to 85	92402M
TPS92402RRVR	Active	Production	VQFN (RRV)   36	3000   LARGE T&R	Yes	NIPDAU	Level-1-260C-UNLIM	-40 to 85	92402
TPS92402RRVR.A	Active	Production	VQFN (RRV)   36	3000   LARGE T&R	Yes	NIPDAU	Level-1-260C-UNLIM	-40 to 85	92402

<sup>(1)</sup> **Status:** For more details on status, see our [product life cycle](#).

<sup>(2)</sup> **Material type:** When designated, preproduction parts are prototypes/experimental devices, and are not yet approved or released for full production. Testing and final process, including without limitation quality assurance, reliability performance testing, and/or process qualification, may not yet be complete, and this item is subject to further changes or possible discontinuation. If available for ordering, purchases will be subject to an additional waiver at checkout, and are intended for early internal evaluation purposes only. These items are sold without warranties of any kind.

<sup>(3)</sup> **RoHS values:** Yes, No, RoHS Exempt. See the [TI RoHS Statement](#) for additional information and value definition.

<sup>(4)</sup> **Lead finish/Ball material:** Parts may have multiple material finish options. Finish options are separated by a vertical ruled line. Lead finish/Ball material values may wrap to two lines if the finish value exceeds the maximum column width.

<sup>(5)</sup> **MSL rating/Peak reflow:** The moisture sensitivity level ratings and peak solder (reflow) temperatures. In the event that a part has multiple moisture sensitivity ratings, only the lowest level per JEDEC standards is shown. Refer to the shipping label for the actual reflow temperature that will be used to mount the part to the printed circuit board.

<sup>(6)</sup> **Part marking:** There may be an additional marking, which relates to the logo, the lot trace code information, or the environmental category of the part.

Multiple part markings will be inside parentheses. Only one part marking contained in parentheses and separated by a "~" will appear on a part. If a line is indented then it is a continuation of the previous line and the two combined represent the entire part marking for that device.

**Important Information and Disclaimer:** The information provided on this page represents TI's knowledge and belief as of the date that it is provided. TI bases its knowledge and belief on information provided by third parties, and makes no representation or warranty as to the accuracy of such information. Efforts are underway to better integrate information from third parties. TI has taken and continues to take reasonable steps to provide representative and accurate information but may not have conducted destructive testing or chemical analysis on incoming materials and chemicals. TI and TI suppliers consider certain information to be proprietary, and thus CAS numbers and other limited information may not be available for release.

In no event shall TI's liability arising out of such information exceed the total purchase price of the TI part(s) at issue in this document sold by TI to Customer on an annual basis.

# GENERIC PACKAGE VIEW

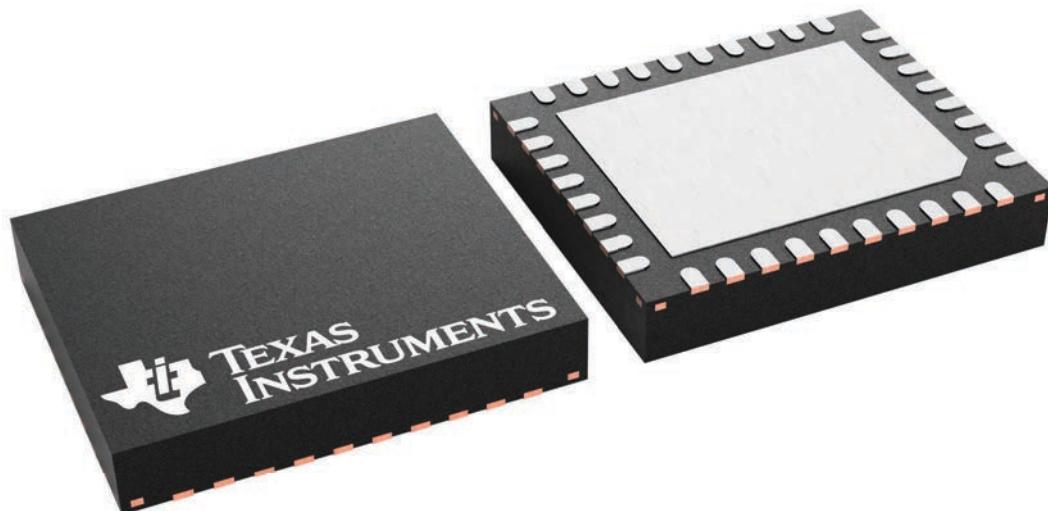
**RRV 36**

**VQFN - 1 mm max height**

**5 x 6, 0.5 mm pitch**

PLASTIC QUAD FLATPACK - NO LEAD

This image is a representation of the package family, actual package may vary.  
Refer to the product data sheet for package details.

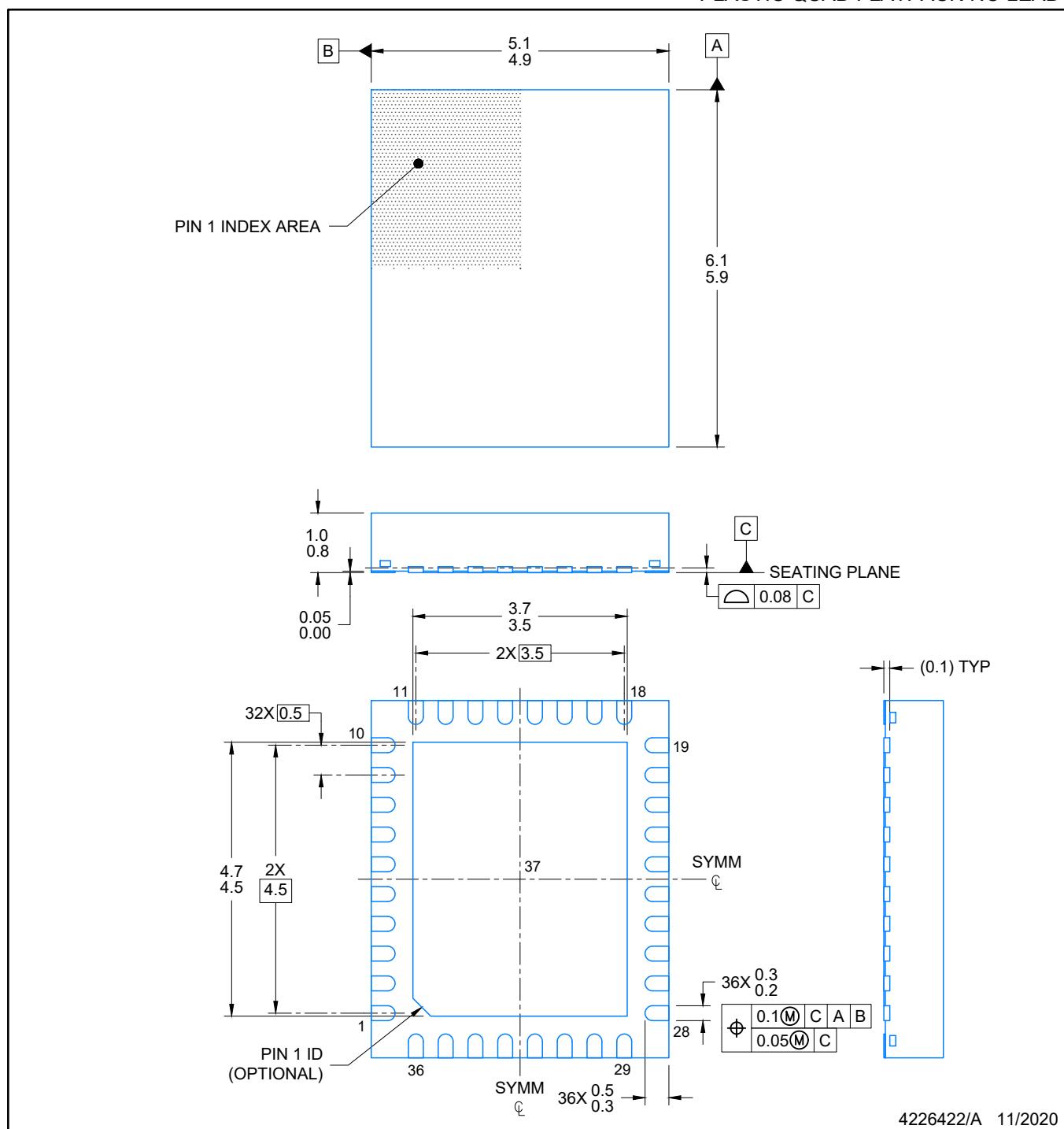


4229484/A

**RRV0036A**

**PACKAGE OUTLINE  
VQFN - 1 mm max height**

PLASTIC QUAD FLATPACK-NO LEAD



4226422/A 11/2020

NOTES:

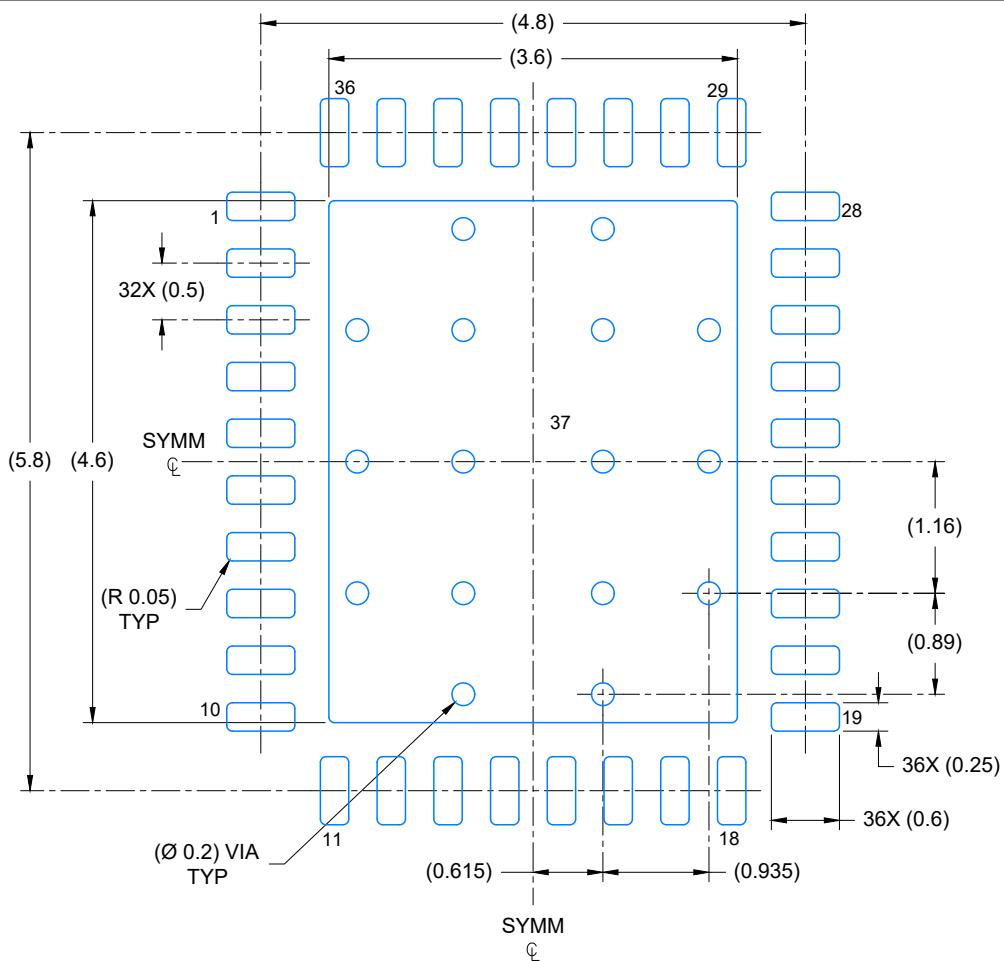
1. All linear dimensions are in millimeters. Any dimensions in parenthesis are for reference only. Dimensioning and tolerancing per ASME Y14.5M.
2. This drawing is subject to change without notice.
3. The package thermal pad must be soldered to the printed circuit board for optimal thermal and mechanical performance.

# EXAMPLE BOARD LAYOUT

VQFN - 1 mm max height

RRV0036A

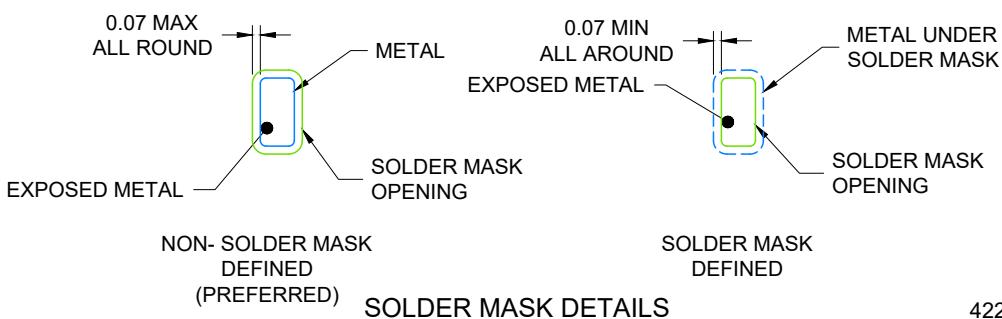
PLASTIC QUAD FLATPACK-NO LEAD



## LAND PATTERN EXAMPLE

EXPOSED METAL SHOWN

SCALE: 15X



4226422/A 11/2020

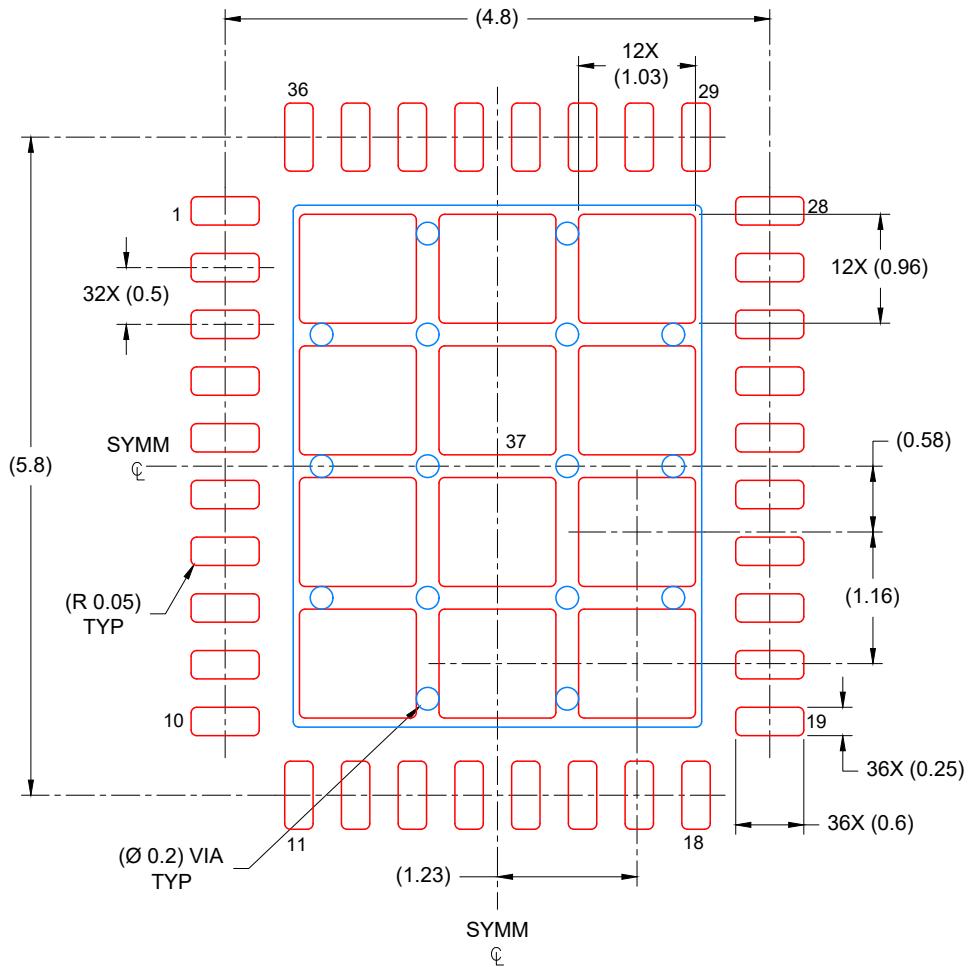
NOTES: (continued)

4. This package is designed to be soldered to a thermal pad on the board. For more information, see Texas Instruments literature number SLUA271 ([www.ti.com/lit/slua271](http://www.ti.com/lit/slua271)).
5. Vias are optional depending on application, refer to device data sheet. If any vias are implemented, refer to their locations shown on this view. It is recommended that vias under paste be filled, plugged or tented.

## EXAMPLE STENCIL DESIGN

## **VQFN - 1 mm max height**

## PLASTIC QUAD FLATPACK-NO LEAD



## SOLDER PASTE EXAMPLE BASED ON 0.125 mm THICK STENCIL

EXPOSED PAD  
72% PRINTED COVERAGE BY AREA  
SCALE: 15X

4226422/A 11/2020

#### NOTES: (continued)

- Laser cutting apertures with trapezoidal walls and rounded corners may offer better paste release. IPC-7525 may have alternate design recommendations.



## 重要なお知らせと免責事項

TIは、技術データと信頼性データ(データシートを含みます)、設計リソース(リファレンス デザインを含みます)、アプリケーションや設計に関する各種アドバイス、Web ツール、安全性情報、その他のリソースを、欠陥が存在する可能性のある「現状のまま」提供しており、商品性および特定目的に対する適合性の默示保証、第三者の知的財産権の非侵害保証を含むいかなる保証も、明示的または默示的にかかわらず拒否します。

これらのリソースは、TI 製品を使用する設計の経験を積んだ開発者への提供を意図したもので、(1)お客様のアプリケーションに適した TI 製品の選定、(2)お客様のアプリケーションの設計、検証、試験、(3)お客様のアプリケーションに該当する各種規格や、その他のあらゆる安全性、セキュリティ、規制、または他の要件への確実な適合に関する責任を、お客様のみが単独で負うものとします。

上記の各種リソースは、予告なく変更される可能性があります。これらのリソースは、リソースで説明されている TI 製品を使用するアプリケーションの開発の目的でのみ、TI はその使用をお客様に許諾します。これらのリソースに関して、他の目的で複製することや掲載することは禁止されています。TI や第三者の知的財産権のライセンスが付与されている訳ではありません。お客様は、これらのリソースを自身で使用した結果発生するあらゆる申し立て、損害、費用、損失、責任について、TI およびその代理人を完全に補償するものとし、TI は一切の責任を拒否します。

TI の製品は、[TI の販売条件](#)、[TI の総合的な品質ガイドライン](#)、[ti.com](#) または TI 製品などに関連して提供される他の適用条件に従い提供されます。TI がこれらのリソースを提供することは、適用される TI の保証または他の保証の放棄の拡大や変更を意味するものではありません。TI がカスタム、またはカスタマー仕様として明示的に指定していない限り、TI の製品は標準的なカタログに掲載される汎用機器です。

お客様がいかなる追加条項または代替条項を提案する場合も、TI はそれらに異議を唱え、拒否します。

Copyright © 2025, Texas Instruments Incorporated

最終更新日：2025 年 10 月